

METHOD AND MACHINE FOR BENDING METAL PLATE

Publication number: JP2001087815 (A)

Publication date: 2001-04-03

Inventor(s): OMAE RYOICHI

Applicant(s): TEIJIN SEIKI PREC KK

Classification:

- international: **B21D13/02; B21D53/04; B21D13/00; B21D53/02;** (IPC1-7): B21D13/02; B21D53/04

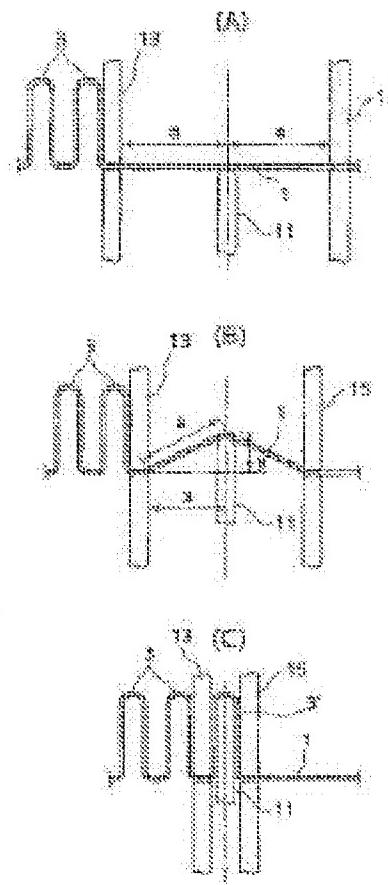
- European:

Application number: JP19990264174 19990917

Priority number(s): JP19990264174 19990917

Abstract of JP 2001087815 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for bending a metal plate by which many chevrons whose height is higher as compared with the width of a chevron are workable at a certain pitch on the metal plate such as aluminum and stainless steel and working machine which is suitable to execute such a work. **SOLUTION:** In this working method, two points (clamping points) mutually $2a$ apart on the metal plate 1 are clamped with before and behind clamps 15, 13, a punch 11 is touched in the middle (punch touching point) of the two clamping points and the metal plate 1 is bent into a chevron 3 by pushing the metal plate 1 while drawing the clamps 15, 13 near the punch 11.; At this time, when the stroke of the punch 11 for pushing the metal plate 1 during working is expressed by y and the distance between the clamping points and the axial center of the stroke of the punch by x , the working is executed while controlling x and y so that the relationship of $x^2+y^2=a^2$ is substantially satisfied.



Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-87815

(P2001-87815A)

(43)公開日 平成13年4月3日 (2001.4.3)

(51)Int.Cl.⁷

B 21 D 13/02
53/04

識別記号

F I

テ-マコ-ト⁸ (参考)

B 21 D 13/02
53/04

Z

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平11-264174

(22)出願日 平成11年9月17日 (1999.9.17)

(71)出願人 599132661

帝人製機プレシジョン株式会社
山口県岩国市日の出町2番36号

(72)発明者 大前 良一

山口県岩国市日の出町2番36号 帝人製機
プレシジョン株式会社内

(74)代理人 100100413

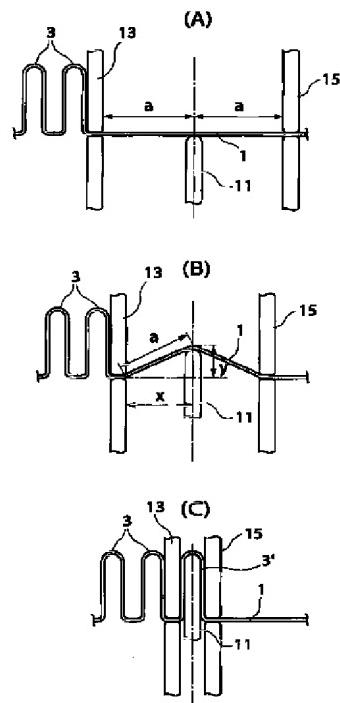
弁理士 渡部 温

(54)【発明の名称】 板材の曲げ加工方法及び加工機

(57)【要約】

【課題】 アルミニウムやステンレス等の板材に、あるピッチで、山幅に比べて高さの高い多数の山形を加工することのできる板材の曲げ加工方法と、そのような加工を行なうのに適した加工機を提供する。

【解決手段】 本発明の加工方法は、板材1の相互に2a離れた2点(クランプ点)を前後のクランプ15、13でクランプし、2つのクランプ点の中央(パンチ当て点)にパンチ11を当て、クランプ15、13をパンチ11に寄せながらパンチで板材1を押して板材1を山形3に曲げる。このとき、加工中におけるパンチ11の板材1を押すストロークをyとし、クランプ点とパンチストローク軸芯との距離をxとしたときに、実質的に $x^2 + y^2 = a^2$ の関係を満たすようにxとyをコントロールしながら加工する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 板材の相互に $2a$ 離れた2点（クランプ点）をクランプし、2つのクランプ点の中央（パンチ当て点）にパンチを当て、クランプをパンチに寄せながらパンチで板材を押して板材を山形に曲げる加工方法であって；加工中におけるパンチの板材を押すストロークをyとし、クランプ点とパンチストローク軸芯との距離をxとしたときに、実質的に、 $x^2 + y^2 = a^2$ の関係を満たすようにxとyをコントロールしながら加工することを特徴とする板材の曲げ加工方法。

【請求項2】 板材に山形を有するピッチ（山ピッチ）で多数形成する加工方法であって；板材を所定長さ加工機に送り、板材の相互に $2a$ 離れた2点（クランプ点）をクランプし、2つのクランプ点の中央（パンチ当て点）にパンチを当て、クランプをパンチに寄せながらパンチで板材を押して板材を曲げ、加工中におけるパンチの板材を押すストロークをyとし、クランプ点とパンチストローク軸芯との距離をxとしたときに、実質的に、 $x^2 + y^2 = a^2$ の関係を満たすようにxとyをコントロールしながら加工し、次いで板材を山形展開長さの $1/2$ に相当する寸法を送り、二山目以降、上記クランプ、パンチ押しを繰り返して行うことを特徴とする板材の曲げ加工方法。

【請求項3】 板材に山形を有するピッチ（山ピッチ）で多数形成する加工機であって；板材の送り機構と板材の相互に離れた2点（クランプ点）を固定する2組のクランプと、2つのクランプ点の中央（パンチ当て）に押し当てられるパンチと、パンチのストロークに対応して上記2組のクランプをパンチに寄せるクランプ移動機構と、板材をパンチで押し上げるパンチ移動機構と、を具備し、パンチ押し当て前の2つのクランプ点間の距離を $2a$ 、加工中におけるパンチの板材を押すストロークをyとし、クランプ点とパンチストローク軸芯との距離をxとしたときに、実質的に、 $x^2 + y^2 = a^2$ の関係を満たすようにxとyをコントロールしながら加工するように上記クランプ移動機構が構成されていることを特徴とする板材の曲げ

加工機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、アルミニウムやステンレス等の板材に、あるピッチで多数の山形を加工する方法に関する。特には、山幅に比べて高さの高い山形を加工することのできる板材の曲げ加工方法に関する。また、そのような加工を行なうのに適した加工機に関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】板材に山形を有するピッチ（山ピッチ）で多数形成した製品の例として、放熱用の多数のフィンを有する放熱器がある。図5は、集積回路素子とそれに搭載された放熱器を示す斜視図である。図5には、ICやLSIのような集積回路素子201が示されている。集積回路素子201上面には、多数の放熱フィンの形成された放熱器203がのっている。集積回路素子201で生じた熱が放熱器203のフィン205から大気中に放射される。放熱器203はアルミニウム等の高熱伝導率の材料からなる。放熱器の成形方法としては、押し出し加工によるものと板材の曲げ加工によるものとがある。

【0003】この種の放熱器においては、フィンの高さを高くして放熱面積を広く取りたいというニーズがある。しかしながら、押し出し加工によるものも曲げ加工によるものも、高いフィンの加工には無理が伴う。押し出し加工の場合は、細長い金型のスキマに材料が入りにくい。

【0004】曲げ加工の問題点について説明する。図5の放熱器のようなものを曲げ（プレス）で作ろうとしてまず思いつくのは、図6のような方法である。図6は、櫛歯状の金型で連続山形を成形するようを模式的に示す図である。図には、上型212と下型213、及びその間の板材211が示されている。両型には凸部212a、213aと凹部212b、213bがあって、噛み合うような形に対向している。

【0005】この型212、213と板材211を押すと、元々まっすぐの板材211が凹凸の山形となるため、材料は延ばされる。このとき、図6（B）に示す、型の隅の部分の材料211xが、型との摩擦力で引っ張られて薄くなり破断しやすい。特に山形の高さが高いとそうなりやすい。

【0006】板材に多数の山形をプレスで付けるもう一つの方法は図7、8に示すような方法である。図7は、特公昭63-22890号に開示されている波形状板の加工装置の構成概要を示す図である。図8は、図7の装置を用いた波形状板の加工プロセスを示す工程図である。なお、図8のような工程図は特公昭63-22890号には載っておらず、図8は本願発明者が推察して描いたものである。この装置307は、板材301を押さ

えるクランプ309、310や、板材301、下から押し当たられるパンチ318を備える。クランプ309、310は、ガイドポール315、314やスライダ312、313とともに、パンチ318に寄る方向にスライド可能である。スライダ312、313は、プレス機の上下動に応じてテーパカム319、320によりパンチ318側に寄り、ガイドポール314を介して戻しバネ311に押されて、外に開く。

【0007】この装置において、図8(A)に示すように、板材301を、パンチ318の前後のクランプ309、310でクランプする。次に図8(B)に示すように、クランプ、スライダ及び板材を押し下げて、パンチ318を板材301に押し当てて曲げる。このとき、プレス機の下降作動により、前後のスライダ313、312は、テーパカム319、320に押されて、下降しながらパンチ318に寄るようにスライドする。

【0008】図8(C)は最終成形状態であり、スライダ313、312の下のバネ322は圧縮状態にある。次に、図8(D)のように、プレス機の上昇に応じて、バネ322によりスライダ312、313が押し上げられる。このとき、クランプ309、310とスライダ313、312とは、板材301を介して密着状態があるので、クランプ309、310はバネ322が密着状態のまま上昇する。

【0009】次に、プレス機のさらなる上昇により、図8(E)のように、クランプ309、310とスライダ313、312の間にスキマができる。クランプ309、310は戻しバネ311に押されて前後に開く。

【0010】図7、8の装置・方法では、プレス機の下降ストロークyと、スライダ313、312のストロークxとは、図2に正方形のプロットで示すような、テーパカム319、320のテーパ角度できる一次式の関係にある。しかし、これでは後の本願発明の説明において述べるように、板材の変形状態と適合せず加工中において板材が両クランプ間でタルミ気味となって、形状精度のよい山形状が成形できない。また、図8(E)の時のようにスライダ313、312とクランプ309、310が戻しバネ311に押されて衝撃的に開く際に、既成形側(後側)のクランプ310が後ろ側に動きながら上昇することとなり、既成形の山形が曲がってしまう等の問題が生じる。特に、山形が高い場合、例えば、アルミニウム製板材を用いて板厚0.5mm程度で山幅3mm程度のフィンを成形する場合、20mm高さの山を連続的に成形することはほぼ不可能である。

【0011】本願発明は、このような問題点に鑑みてなされたもので、アルミニウムやステンレス等の板材に、あるピッチで多数の山形を加工する方法を提供することを目的とする。特には、山幅に比べて高さの高い山形を加工することのできる板材の曲げ加工方法と、そのような加工を行なうのに適した加工機を提供することを目的

とする。

【0012】

【課題を解決するための手段及び発明の実施の形態】上記課題を解決するため、本発明の板材の曲げ加工方法は、板材の相互に2a離れた2点(クランプ点)をクランプし、2つのクランプ点の中央(パンチ当て点)にパンチを当て、クランプをパンチに寄せながらパンチで板材を押して板材を山形に曲げる加工方法であって；加工中におけるパンチで板材を押すストロークをyとし、クランプ点とパンチストローク軸芯との距離をxとしたときに、実質的に、成形中常に、 $x^2 + y^2 = a^2$ の関係を満たすようにxとyをコントロールしながら加工することを特徴とする。

【0013】本発明の板材の曲げ加工機は、板材に山形を有するピッチ(山ピッチ)で多数形成する加工機であって；板材の送り機構と、板材の相互に離れた2点(クランプ点)を固定する2組のクランプと、2つのクランプ点の中央(パンチ当て)に押し当たられるパンチと、パンチのストロークに対応して上記2組のクランプをパンチに寄せるクランプ移動機構と、を具備し、パンチ押し当てる前の2つのクランプ点間の距離を2a、加工中におけるパンチの板材を押すストロークをyとし、クランプ点とパンチストローク軸芯との距離をxとしたときに、実質的に、 $x^2 + y^2 = a^2$ の関係を満たすようにxとyをコントロールしながら加工するように上記クランプ移動機構が構成されていることを特徴とする。

【0014】図1及び図2を参照しつつ本発明の基本的な事項について説明する。図1は、本発明の板材の曲げ加工方法のプロセス概要を順を追って示す図である。図2は、本発明の実施例及び従来例におけるパンチとスライダのストロークの相関関係を示すグラフである。横軸はパンチの上下ストロークであり、縦軸はクランプとパンチの間隔を示す。図1には、板材1を加工して山形(フィン)3を、あるピッチで連続的に成形する加工工程が順を追って示してある。図1(A)では、板材1の未加工部を、あるスパン2a離して、前後のクランプ13、15で押える。

【0015】次いで、図1(B)に示すように下パンチ11を板材1のクランプ点の中央に当てて板材のスパン2aの中央部を持ち上げるように曲げていく。このとき、パンチ11の上昇ストロークyに対応させて、前後のクランプ13、15をパンチ11に寄せていくが、パンチ11の中心とクランプ13、15のパンチ寄りの端部との距離をxとすると、a、x及びyの三者を、実質的に次の関係となるようにコントロールする。 $x^2 + y^2 = a^2$

【0016】すなわち、曲げ加工中において、板材1のパンチからクランプまでの長さは、ピタゴラスの定理から $(x^2 + y^2)^{1/2}$ となるが、これが加工前のパンチークランプ間スパンaのままで加工を進めていくのであ

る。そのため、板材1に加工中にタルミや伸びがないので、材料に不必要的応力を発生させることなく、山幅に対し、山高さの高い高精度な連続した山が成形できる。

【0017】なお、上記文中において”実質的”にとは、有害な伸びやタルミが起こらない範囲で多少 $x^2 + y^2 = a^2$ の関係からズレてもよく、その場合も本発明の技術的範囲内に含まれるという意味である。

【0018】図1(C)は、板材1の新しい山形3'の曲げ加工完了状態を示す。この図のように、パンチ11の外側に、板材1を介してクランプ13、15がピッタリと寄り添う形で加工を終えれば、山形3'の成形をしっかり行うことができる。

【0019】図2において、丸印のプロット線が本発明の一実施例の場合を示し、四角印が従来例(図7、8のようなタイプ)を示す。従来例では、特性線は一次的な直線である。この例では、各々の全ストロークは20mm(山形の高さもほぼ20mm)である。実施例の特性線と従来例の特性線の間には、最大8mmの差があり、従来例ではそれに対応する分だけ、板材が弛むことがある。このような弛みがあると、上述のように形状精度のよい山形が成形できないという問題が生じる。

【0020】次に本発明の1実施例に係る曲げ加工機について説明する。図3は、本発明の1実施例に係る曲げ加工機の機構を示す図である。(A)は正面図であって、(B)は一部側面図である。図4は、図3の曲げ加工機の機構を示す側面図である。この曲げ加工機10は前後2基のクランプ13、15、パンチ11、スライダ67、77等を備える。なお、図3は板材の逆り方向(前後方向)を図の左右とし、図4は板材の幅方向を左右とする。

【0021】まず、図の上部のクランプ上下機構を説明する。クランプ13、15は、ブロック47、53の内側(パンチ11寄り)に取り付けられている。板材に当るクランプ13、15の下端は、ブロック47、53の下に突出している。クランプ13、15は、図4に示すように、板材の幅方向に延びている。ブロック47、53は、幅方向両端部においてガイドポール49、55と嵌合しており、ブロック47、53は、上下方向に摺動自在に案内されている。ガイドポール49、55は、後述するスライダ77、67上に立設されており、スライダ77、67とともに板材の送り方向にスライドする。

【0022】ブロック47、53の上端部には、アーム46、52が接続されている。アーム46、52の上端には、カムフォロア45、51が取り付けられている。カムフォロア45、51は、ガイドビーム43に案内されて前後方向に転動可能である。ガイドビーム43は後述する機構により上下に動く。ブロック47、53は、アーム46、52に吊り下げられた形であり、カムフォロアガイドビーム43の上下動に応じて上下に動く。なお、クランプ13、15が板材を押える力も、アーム4

6、52を通じて加えられる。

【0023】ガイドビーム43は、板材の送り方向に長く延びている。ガイドビーム43は、カムフォロア45、51を転動自在に案内する溝43aを有する。ガイドビーム43は、ビーム昇降アーム37に吊り下げられるよう支持されている。バネ41は、クランプ15、13で板材を押えるときのクランプ力を設定するためのものである。なお、図示は省略されているが、ビーム昇降アーム37は複数設けられており、板材をクランプした反力はバネ41を介してアーム37に伝わるような構造となっている。ビーム昇降アーム37は、昇降ビーム31の下端に接続されており、後述するメカニズムにより昇降する昇降ビーム31とともに上下動する。

【0024】昇降ビーム31の下端にはストップ35も接続されている。ストップ35は、パンチ11と同芯で下方に延びている。ストップ35は、折り曲げられた板材の頂点を上から押えるためのものである。ストップ35も昇降ビーム31とともに上下動する。

【0025】昇降ビーム31は上下及び板材の幅方向に延びるビームであって、加工機本体のガイド33に案内されて上下に摺動可能である。昇降ビーム31の上端部にはカムフォロア29が係合している。このカムフォロア29は、組アーム22の一本のアーム22aに接続されている。組アーム22は、固定支点27を中心として回動する3本のアーム22a、b、cを有し、それぞれの先にはカムフォロア29、23、35が接続されている。なお、図3において、各機構のアームは簡略のため一本の線で描かれているが、実際は、各アームに必要とされる強度に対応した太さ・剛性を有するものである。

【0026】カムフォロア23、25は、クランプ上下用カム21、21'を挟むように同カム表面に当接している。クランプ上下用カム21、21'は、図3(B)に示すように、同軸の2枚組のカムであって、クランプ15、13及びストップ35の昇降駆動をコントロールするものである。すなわち、カム21、21'の表面には、ある設計された曲線が形成されており、カム21、21'が回ると、カムフォロア23、25がある軌跡に沿って動き、組アーム22が回動する。すると、カムフォロア29の係合している昇降ビーム31が、カム21、21'の回動タイミングに合ったタイミングで上下に動く。

【0027】次にパンチ11の駆動機構について説明する。パンチ11の下部はプランジャ103に接続されている。プランジャ103はシリング101内で上下摺動自在に案内されている。プランジャ103の下端はパンチ昇降シャフト105に接続されている。パンチ昇降シャフト105の下端部には、カムフォロア129が係合している。このカムフォロア129は、組アーム123の一本のアーム123aに接続されている。組アーム123は、固定支点124を中心として回動する3本のア

ーム123a、b、cを有し、それぞれの先にはカムフォロア129、127、125が接続されている。

【0028】カムフォロア127、125は、パンチ上下用カム121、121'を挟むように同カム表面に当接している。なお、パンチ上下用カム121、121'は、図示が省略されているが、同軸の2枚組のカムであって、パンチ11の昇降駆動をコントロールするものである。すなわち、カム121、121'の表面には、ある設計された曲線が形成されており、カム121、121'が回ると、カムフォロア127、125がある軌跡に沿って動き、組アーム123が回動する。すると、カムフォロア129の係合しているパンチ昇降シャフト105が、カム121、121'の回動タイミングに合ったタイミングで上下に動く。

【0029】次に、スライダ77、67について説明する。スライダ77、67は、図4に示すように、板材の幅方向に延びる台状のものであって、本体のレール151上を、板材送り方向（あるいはその反対方向）に摺動自在である。スライダ77、67の下部にはカムフォロア79、69が係合しており、スライダ77、67はこれらのカムフォロア79、69によって駆動される。スライダ77、67の板材送り方向前後には戻しバネ75、65の一端が接続されている。戻しバネ75、65の他端は、加工機本体壁61、71に接続されている。戻しバネ75、65は、スライダ77、67をパンチ11から遠ざかる方向に付勢している。戻しバネ75、65の他端が接続されている本体壁61、71には、スライダ77、67の後退限（パンチから最も遠ざかる位置）を定めるストッパー73、63が設けられている。

【0030】カムフォロア79、69はそれぞれ組アーム81、91に接続されている。組アーム81、91はそれぞれの固定支点83、93を中心として回動する。組アーム81、91の他端にはカムフォロア85、95が接続されている。カムフォロア85、95は、シリンドラ101のフランジ部101a、101bに当接している。シリンドラ101が下がると、カムフォロア85、95はフランジ部101a、101bに押されて下がる。シリンドラ101が上がると、カムフォロア85、95は、組アーム81、91及びスライダ77、67を介して戻しバネ75、65に引かれて、フランジ部101a、101bに当接したまま上がる。

【0031】シリンドラ101は、加工機本体のガイド107に案内されて、上下にスライド自在である。シリンドラ101の下端にはスライダ駆動シャフト102が接続されている。スライダ駆動シャフト102の下端部にはカムフォロア119が係合している。このカムフォロア119は、組アーム113の一本のアーム113aに接続されている。組アーム113は、固定支点117を中心として回動する2本のアーム113a、bを有し、それぞれの先にはカムフォロア119、115が接続され

ている。

【0032】カムフォロア115は、スライダ駆動シャフト上下用カム111表面に当接している。スライダ駆動シャフト上下用カム111は、スライダ駆動シャフト102及びシリンドラ101の昇降駆動をコントロールするものである。すなわち、カム111の表面には、ある設計された曲線が形成されており、カム111が回ると、カムフォロア115がある軌跡に沿って動き組アーム113が回動する。すると、カムフォロア119の係合しているスライダ駆動シャフト102が、カム111の回動タイミングに合ったタイミングで上下に動く。

【0033】次に、図3、4の実施例の加工機の総合的な動作について説明する。最初に、板材1を送りロール131で所定長さだけ加工機10内に送り込む。このとき前後のクランプ15、13は上昇した位置に保持されている。すなわち、クランプ上下用カム21を所定量回転させる。カム21の回転により、アーム22aとカムフォロア29を介して昇降ビーム31が上下する。したがって、昇降ビーム31に接続されたビーム昇降アーム37及びガイドビーム43が上下する。ガイドビーム43の上下運動とともに、カムフォロア45、51とアーム46、52を介してブロック47、53が上下運動する。したがって、ブロック47、53に取り付けられたクランプ15、13も上方に移動する。

【0034】そして、この状態で、前後のクランプ15、13を、あるスパン2a離れるよう配置する。すなわち、スライダ駆動シャフト上下用カム111を所定量回転させて、アーム113aとカムフォロア119を介してスライダ駆動シャフト102及びシリンドラ101を上下に動かす。シリンドラ101の上下運動は、組アーム81とカムフォロア85、79、及び組アーム91とカムフォロア95、69を介してスライダ77、67を板材送り方向に摺動させる。スライダ77、67の移動とともにガイドポール49、55は移動する。そのため、ガイドポール49、55が嵌合しているブロック47、53も、アーム46、52とカムフォロア45、51を介してガイドビーム43の溝43aに案内されて板材送り方向に移動し、ブロック47、53に取り付けられたクランプ15、13が移動する。

【0035】次に、クランプ上下用カム21、21'を所定量、所定方向に回転させて、上述の作用により、前後のクランプ13、15を下降させ、板材1の未加工部を、あるスパン2a離して押える。

【0036】次いで、下パンチ11を板材1のクランプ点の中央に当てて板材のスパン2aの中央部を持ち上げるように曲げていく。すなわち、パンチ上下用カム121、121'を所定量、所定方向に回転させて、アーム123aとカムフォロア129を介して、パンチ昇降シャフト105を上下させる。パンチ昇降シャフト105の上下運動とともに、プランジャー103及びパンチ11

が上下運動する。

【0037】このとき、パンチ11の上昇ストロークyに対応させて、前後のクランプ13、15を、スライダ駆動用シャフト上下カム111の回転により、パンチ11に寄せていく。すなわち、パンチ11の中心とクランプ13、15のパンチ寄りの端部との距離をxとするとき、a、x及びyの三者を、実質的に次の関係となるように、スライダ駆動用シャフト上下カム111の回転をコントロールする。 $x^2 + y^2 = a^2$

【0038】このように、曲げ加工中において、板材1のパンチ11の先端からクランプ15、13までの長さは、ピタゴラスの定理から $(x^2 + y^2)^{1/2}$ となるが、これが加工前のパンチークランプ間スパンaを維持するように加工を進めていく。そのため、板材1に加工中にタルミや伸びがないので、材料に不必要的応力を発生させることなく、山幅に対して山高さの高い高精度な連続した山が成形できる。

【0039】上述の加工方法によって、パンチ11の外側に、板材1を介してクランプ13、15がピッタリと寄り添う形で加工を終えれば、山形の成形をしっかりと行うことができる。

【0040】この実施例のような加工機を用いれば例えば次のような加工が可能である。

(1) アルミニウム材、幅200mm、厚さ0.5mm、山高さ75mm、山幅3mm

(2) ステンレス材、幅50mm、厚さ0.2mm、山高さ30mm、山幅3mm

【0041】以上、本発明の一実施例を説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、以下のような代替・改案も可能である。

(1) 送りロール131を用いて板材1を加工機10に送り込む替わりに、クランプ13で板をクランプし、クランプ15はアンクランプ状態で、スライドブロック67、77をスライドさせて板を引き込んでもよい

(2) パンチ11とクランプ13、15の移動ストロークコントロールにカムを用いる替わりにNC装置を用いることもできる。

【0042】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、山幅に比べて高さの高い山形を加工することができる板材の曲げ加工方法と、そのような加工を行なうのに適した加工機を提供をすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の板材の曲げ加工方法のプロセス概要を順を追って示す図である。

【図2】本発明の実施例及び従来例におけるパンチとス

ライダのストロークの関係を示すグラフである。

【図3】本発明の1実施例に係る曲げ加工機の機構を示す図である。

【図4】図3の曲げ加工機の機構を示す側面図である。

【図5】集積回路素子とそれに搭載された放熱器を示す斜視図である。

【図6】櫛歯状の金型で連続山形を成形する様子を模式的示す図である。

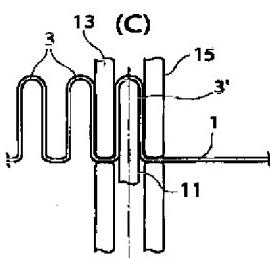
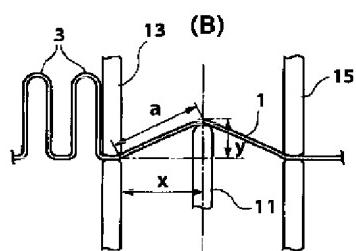
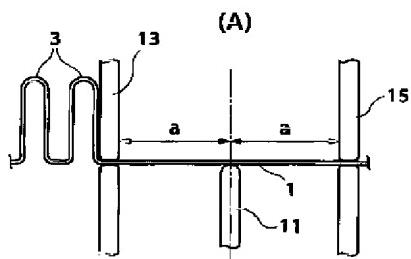
【図7】特公昭63-22890号に開示されている波形状板の加工装置の構成概要を示す図である。

【図8】図7の装置を用いた波形状板の加工プロセスを示す工程図である。

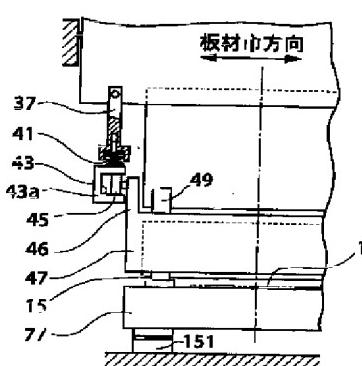
【符号の説明】

1 板材	3 山形(フィン)
10 曲げ加工機	11 パンチ
13、15 クランプ	
21 クランプ上下用カム	22 組アーム
23、25、29 カムフォロア	
27 固定支点	31 昇降ビーム
33、35 ストップバー	37 ビーム昇降アーム
41 バネ	
43 カムフォロアガイドビーム	
43a 溝	45、51 ローラ
47、53 ブロック	49、55 ガイドポール
61、71 本体壁	63、73 ストップバー
65、75 戻しバネ	67、77 スライダ
69、79 カムフォロア	81、91 アーム
83、93 固定支点	85、95 カムフォロア
101 シリンダ	102 スライダ駆動シャフト
103 ブランジャー	105 パンチ昇降シャフト
107 ガイド	
111 スライダ駆動シャフト上下用カム	
115、119、125、127、129 カムフォロア	
113、123 組アーム	
121 パンチストローク用カム	
131 送りロール	
151 レール	

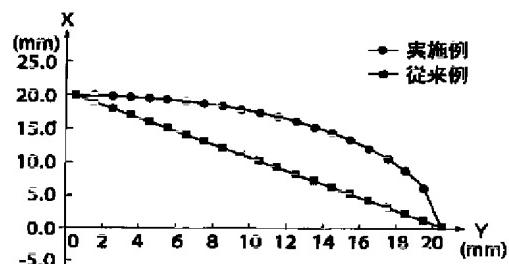
【図1】



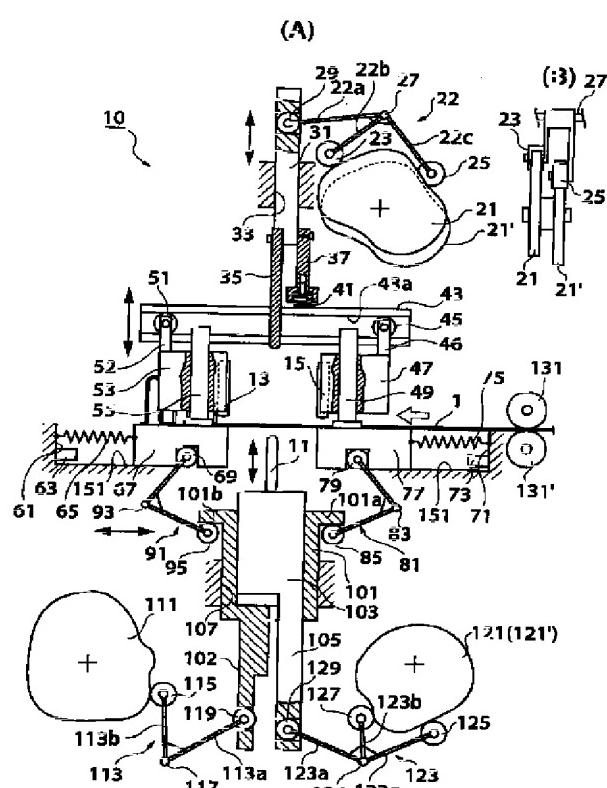
【図4】



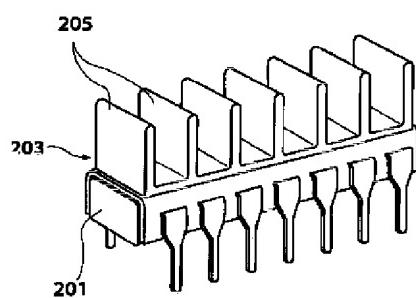
【図2】



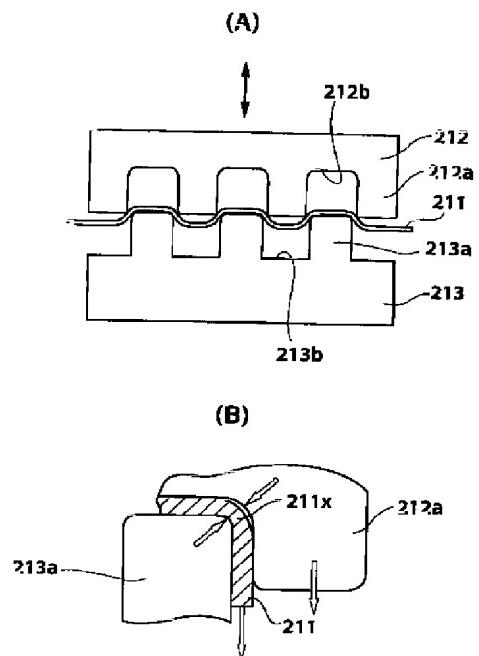
【図3】



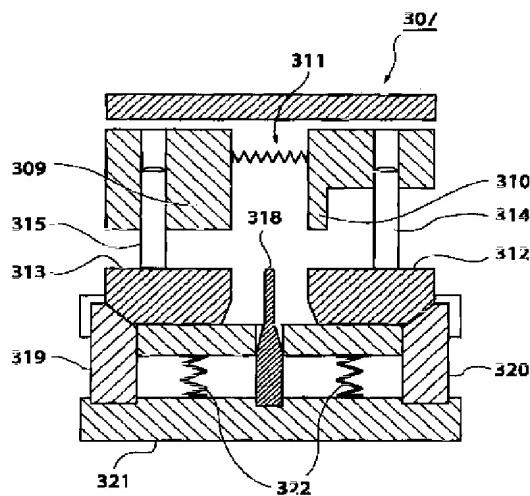
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

